

**Prüfung der Schimmelfestigkeit der Blähperl-
Dämmplatte Power Protect [eco] der Remmers
GmbH Löningen**

Prüfbericht
erstellt im Mai 2019
für Dipl. Ing. (FH) Marion Niehoff
Remmers GmbH Löningen

Dr. rer. nat. Constanze Messal MICOR GmbH
Schutower Ringstraße 6
18069 Rostock

Aufgabenstellung

In der Baupraxis können aufgrund von Verstaubung, Verschmutzung bei der Lagerung oder anderen Konditionierungen immer ausreichend Nährstoffe vorhanden sein, die bei Feuchtebelastungen (z.B. Neubauphase, Schadensereignis) Schimmelwachstum begünstigen, selbst wenn rein mineralische Baustoffe eingesetzt werden. Daher hat sich unter dem Begriff *Schimmelfestigkeit* etabliert, dass trotz eines ggfs. unvermeidbaren Befalls kein Materialverlust feststellbar ist, die Struktur unverändert ist und keine Schäden durch Auflösen der Bindemittel etc. nachgewiesen werden. Diese Kriterien garantieren bei fachgerechtem Einbau die ausgewiesenen Baustoffeigenschaften.

MICOR wurde beauftragt, die Schimmelfestigkeit von Power Protect ^[eco] Platten in einem zweistufigen Prüfverfahren zu ermitteln und zu bewerten. Im Folgenden sind die Ergebnisse des Teil 1 der Untersuchungen

- Teil 1: Normenkonforme Prüfung der Schimmelfestigkeit
- Teil 2: Hygrothermische Laboruntersuchungen

Prüfverfahren Teil 1: Normenkonforme Prüfung der Schimmelfestigkeit

Die Prüfung auf Schimmelfestigkeit basiert auf den Anforderungen des EAD 040138-00-1201 für lose organische Dämmstoffe im Verfahren A und B. Im bezugnehmenden EAD ist für die Prüfung nach Verfahren A die Ö-Norm 6010 sowie die DIN EN ISO 846 heranzuziehen, für das Verfahren B sind die Prüfungen der DIN EN 15101-1:2013 maßgeblich.

Beigestellte Prüfmuster

Durch den Auftraggeber wurden Power Protect ^[eco] Platten P25 und P40 beigestellt. Die Dämmplatten entsprechen der EN 13169 und sind in den Schichtstärken 25mm und 40mm ausgeführt.

Durch den Auftraggeber wurden die Platten - entsprechend des bestimmungsgemäßen Einbaus - folgendermaßen für die Untersuchung der Schimmelfestigkeit vorbereitet:

Prüfkörper-Systemaufbau von unten nach oben:

- (1) Ansetzmörtel PP Fix;
- (2) Power Protect P 25 [eco], alternativ P 40 [eco]
- (3) Flächenspachtel/Feinputz PP Fill + Armierungsgewebe Tex 4/100
- (4) Schimmel-Sanierfarbe Color SL, weiß

Zur Prüfung wurden insgesamt je 10 Prüfkörper im vorab beschriebenen Systemaufbau verwendet.

Durchgeführte Untersuchungen

Angewendet wurde das Verfahren A ohne zusätzliches Nährmedium sowie das Verfahren B mit zusätzlichem Nährmedium, um eine baulich und nutzungsbedingte Verschmutzung mit Nährstoffen zu simulieren. Die Prüflinge wurden 75 Stunden bei 40 °C getrocknet, gewogen und visuell begutachtet.

In einer Konditionierungsphase wurden die Proben bei 26°C in einer r.F. von 95% gelagert, bis eine Massenkonstanz vorlag. Erst dann wurden die Proben inokuliert.

Für die Untersuchungen wurde ein Sporenmix aus 6 verschiedenen Schimmelpilzen verwendet, welche für Schimmelbefälle in Wohnräumen typisch sind und auch durch die Normen empfohlen werden. Verwendet wurden die Stämme *Aspergillus niger*, *Aspergillus versicolor*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium herbarum*, *Ulocladium chartarum*, *Penicillium glabrum*.

Sterile Kontrollproben wurden mittels Behandlung mit einer 1%igen Biozidlösung aus 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on (OIT), 2-Methyl-2H-isothiazol-3-on (MIT) und 1,2- Benzothiazol-3-on (BIT) erstellt und inkubiert.

Nach der Entnahme aus dem Klimaschrank wurden die Proben zunächst visuell nach DIN EN 846 begutachtet. Die Masse der Prüflinge wurde bestimmt. Anschließend wurde der Befall lichtmikroskopisch analysiert und dokumentiert. Die Proben wurden anschließend bis zur Ausgleichsfeuchte unter Normbedingungen rückgetrocknet.



Bild 1: Prüflinge im Systemaufbau nach erfolgter Beimpfung im Klimaschrank

Testergebnisse

Die im Folgenden dargestellten Testergebnisse beziehen sich jeweils auf eine Zusammenfassung bzw. Mittelung der Messwerte aller Prüflinge pro Muster und Verfahren. In den Tabellen 1 bis 4 sind die Bewertungen zusammenfassend dargestellt.

In beiden Verfahren zeigten die Proben keinen sichtbaren Schimmelpilzbefall, jedoch war eine leichte Verfärbung im Verfahren A, verursacht durch die überimpften melanisierten Sporen erkennbar. Im Verfahren B war diese Verfärbung deutlich stärker ausgeprägt, ist jedoch auf die bräunliche Eigenfärbung des Nährmediums zurückzuführen. Dies zeigen die Bilder 2 und 3 für beide Systemaufbauten sowie im Detail für Power Protect eco P25 im Bild 4.

Mikroskopisch konnte ein Auskeimen der Sporen festgestellt werden. Lokal haben sich sehr kleine Myzelien ausgebildet. Diese waren erwartungsgemäß im Verfahren B größer als im Verfahren A. Ein Unterschied zwischen den Prüflingen im Systemaufbau P25 und im Systemaufbau P40 ließ sich jedoch nicht ausmachen. Beispielaufnahmen sind in Bild 5 dargestellt.



Bild 2: Prüfkörper im Systemaufbau Power Protect eco P25; Reihe oben Kontrollen ohne visuelle Beanstandung, Mitte Verfahren B mit starker Einfärbung durch das Nährmedium Malzextrakt, unten Verfahren A mit nur geringen Verfärbungen.



Bild 3: Prüfkörper im Systemaufbau Power Protect eco P40; Reihe oben Kontrollen ohne visuelle Beanstandung, Mitte Verfahren B mit starker Einfärbung durch das Nährmedium Malzextrakt, unten Verfahren A mit nur geringen Verfärbungen.



Bild 4: Prüfkörper im Systemaufbau P25 nach Entnahme aus dem Klimaschrank:

- Prüfling 24 – Kontrolle ohne optische Beeinträchtigung.
- Prüfling 32 aus Verfahren A mit geringen Verschmutzungen durch die Sporensuspension in den Strukturtälern – Befall mit bloßem Auge nicht erkennbar.
- Prüfling 15 aus Verfahren B mit Verschmutzungen durch das Nährmedium. Hier kann ein Befall nur durch das Mikroskop von einer Verschmutzung unterscheiden werden.

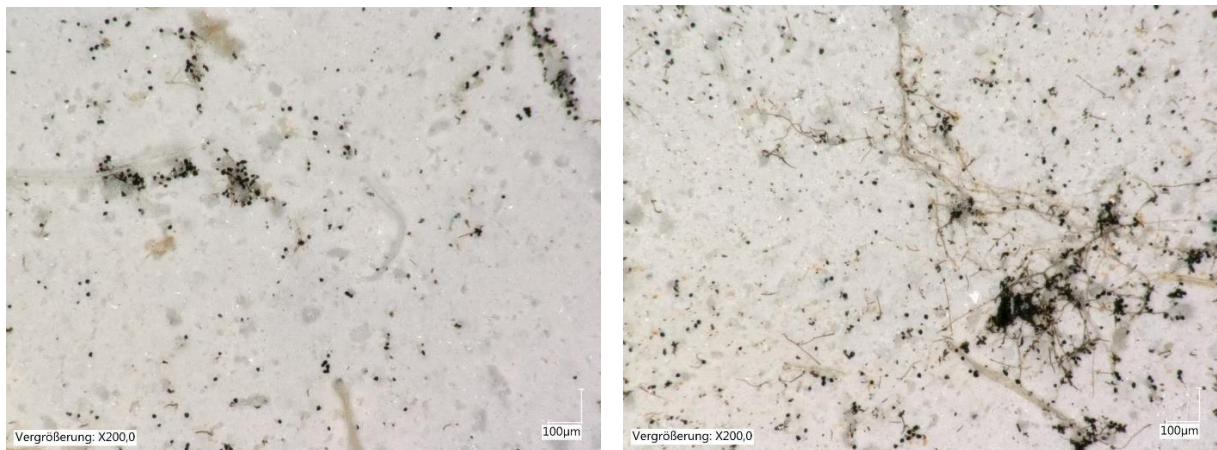


Bild 5: Prüfkörper im Systemaufbau P25 (Keyence VHX 900, 200fach):

- Prüfling 32 zeigt lediglich eine Verschmutzung durch die überimpften Sporen. Sporen konnten lokal auskeimen, ein Befall ist jedoch nicht entstanden
- Prüfling 15 zeigt hingegen lokal kleine Myzelien, die mit bloßem Auge kaum erkennbar sind. Ein flächendeckender Befall ist nicht erkennbar

Tab. 1: Bewertung des Befallsgrades nach DIN EN ISO 846 Tabelle 4

Power Protect eco	Kontrolle	INK A	INK B
P25	-	0 Geringer Befall nur mikroskopisch erkennbar	1 leichter Befall mikroskopisch erkennbar
P40	-	0 Geringer Befall nur mikroskopisch erkennbar	1 leichter Befall mikroskopisch erkennbar

Es zeigt sich, dass die Prüflinge entsprechend der vorgegebenen r.F. von 95 % zügig Wasser aufnehmen, wobei der Massenzuwachs bei P40 etwas stärker ausgeprägt ist. Da auch die bewuchsfreien Kontrollen ein vergleichbares Verhalten zeigen, kann ein Massenzuwachs durch Biomasse ausgeschlossen und vollständig der Wasseraufnahme zugeordnet werden.

Bei der Rücktrocknung verbleibt jedoch Wasser in der Konstruktion. Periodische Messungen (97/ 33 % r.F. im labmaster/ novasina) der Wasseraktivität an Power Protect eco zeigen einen trägen Feuchteausgleich, wobei keine vollständige Rücktrocknung der Proben erfolgt, sondern sich ein a_w -Wert oberhalb der Raumluftfeuchte im Prüfraum einstellt (bei 33% r.F. ein a_w -Wert von 0,4; über 5 Zyklen ansteigend auf 0,5)

Tab. 2: Bewertung der Massenänderung im Verfahren A, Änderung bezogen auf die Darrmasse in Massenprozent

Power Protect eco	M ₀	M _{INK Start}	M _{INK Ende}	M _A
P25	0	3,0	3,1	1,9
P40	0	4,1	3,9	2,4

M₀ – Darrmasse, M_{INK-Start} – Masse nach Konditionierung, M_{INK Ende} – Masse bei Entnahme der Proben aus dem Klimaschrank, M_A – Masse nach Rücktrocknung zum Ende des Experiments A

Tab. 3: Bewertung der Massenänderung im Verfahren B, Änderung bezogen auf die Darrmasse in Massenprozent

Power Protect eco	M ₀	M _{Ink Start}	M _{Ink Ende}	M _B
P25	0	1,9	3,6	1,7
P40	0	2,2	4,5	1,9

M₀ – Darrmasse, M_{INK-Start} – Masse nach Konditionierung, M_{Ink Ende} – Masse bei Entnahme der Proben aus dem Klimaschrank, M_c – Masse nach Rücktrocknung zum Ende des Experiments B

Tab. 4: Bewertung der Massenänderung der Kontrollproben, Änderung bezogen auf die Darrmasse in Massenprozent

Power Protect eco	M ₀	M _{Ink Start}	M _{Ink Ende}	M _K
P25	0	2,1	3,4	2,2
P40	0	2,5	4,2	2,1

M₀ – Darrmasse, M_{INK-Start} – Masse nach Konditionierung, M_{Ink Ende} – Masse bei Entnahme der Proben aus dem Klimaschrank, M_K – Masse nach Rücktrocknung zum Ende des Experiments

Bewertung von Strukturveränderungen

Makroskopisch konnten keine Veränderungen festgestellt werden, die Stabilität der Produkte war unverändert im Vergleich zur Ausgangssituation.

Um die Ergebnisse weiter zu verifizieren, wurden die Oberflächen und der Probenquerschnitt zunächst digitalmikroskopisch untersucht. Bei der mikroskopischen Analyse wurde festgestellt, dass lediglich ein geringer Bewuchs durch Schimmelpilze in den oberflächennahen Schichten stattgefunden hat. Ein tiefes Einwachsen wurde nicht beobachtet, wie Bild 6 verdeutlicht.

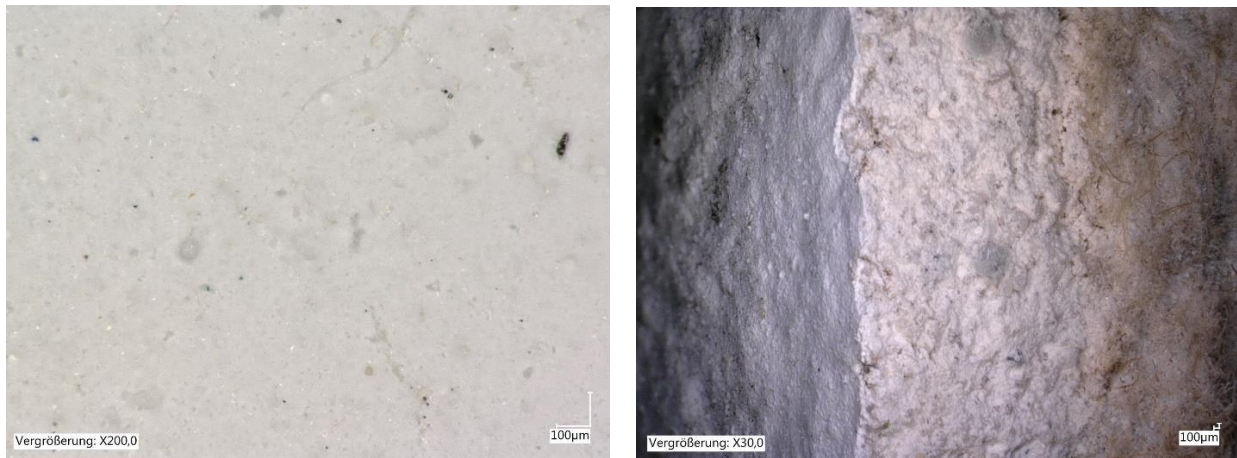


Bild 6: Prüfkörper im Systemaufbau P25 nach Entnahme aus dem Klimaschrank:

- Prüfling 24 – durch die Lagerung im Klimaschrank hat eine Wasseraufnahme stattgefunden, eine Veränderung der Oberfläche ist jedoch nicht erkennbar.
- Prüfling 14 aus Verfahren B im Bruchbild, ein Einwachsen in tiefe Schichten oder den Dämmstoff ist nicht erkennbar, auch sind neben der Verfärbung und oberflächlichen lokale Besiedlung keine Oberflächenschäden erkennbar

Schlussfolgerungen

S1. Die getesteten Systemaufbauten Power Protect [eco] P 25 und P 40 können aufgrund der Prüfungsergebnisse als schimmelfest eingestuft werden.

S2. Im Verfahren A wird auf der Oberseite ein Befall der Stufe 0 (geringer Befall nur mikroskopisch nachweisbar) nach DIN EN ISO 846 Tab. 4 erzeugt, dabei kann weder ein Materialabbau noch eine Strukturveränderung festgestellt werden.

S3. Im Verfahren B wird die Befallsstufe 1 erreicht, was jedoch auch die Norm erfüllt.